



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE INGENIERÍA

LABORATORIO DE DISPOSITIVOS Y CIRCUITOS
ELECTRÓNICOS

Reporte de práctica 5

Circuitos recortador y multiplicador de tensión

Alumno(s):
Francisco Pablo RODRIGO

Profesor:
M.I. Guevara Rodríguez MA. DEL
SOCORRO

Grupo: 8

Calificación total _____

Previo _____

Desarrollo _____

Conclusiones _____

27 de marzo de 2019

1. Objetivos

1.1. General

Analizar y diseñar circuitos electrónicos que contienen diodos semiconductores.

1.2. Particular

Analizar, diseñar, simular e implementar circuitos recortador, sujetador y multiplicador de tensión utilizando diodos de propósito general.

2. Introducción

2.1. Circuito recortador

Un limitador o recortador es un circuito que, mediante el uso de resistencias y diodos, permite eliminar tensiones que no nos interesen para que no lleguen a un determinado punto de un circuito. Mediante un limitador podemos conseguir que a un determinado circuito le lleguen únicamente tensiones positivas o solamente negativas.

Estos tipos de circuitos utilizan dispositivos de una o más uniones PN como elementos de conmutación. Se diseñan con el objetivo de recortar o eliminar una parte de la señal que se le introduce en sus terminales de entrada y permita que pase el resto de la forma de onda sin distorsión o con la menor distorsión posible. Para realizar esta función de recortar, los recortadores hacen uso de la variación brusca que experimenta la impedancia entre los terminales de los diodos y transistores al pasar de un estado a otro, de ahí que sean los elementos básicos en dichos circuitos.

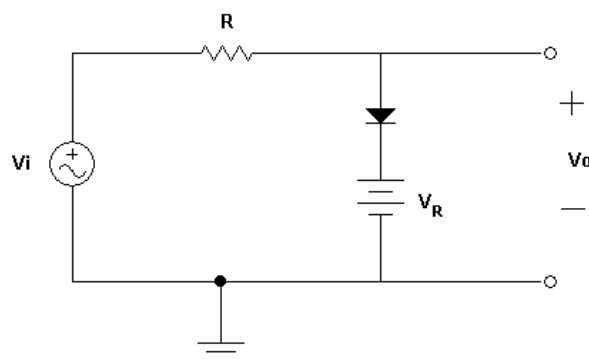


Figura 1: Circuito recortador

2.2. Circuito sujetador

Estos circuitos basan su funcionamiento en la acción del diodo, pero al contrario que los limitadores no modificarán la forma de onda de la entrada, es decir su voltaje o tipo de corriente eléctrica, sino que le añaden a ésta un determinado nivel de corriente continua. Esto puede ser

necesario cuando las variaciones de corriente alterna deben producirse en torno a un nivel concreto de corriente continua.

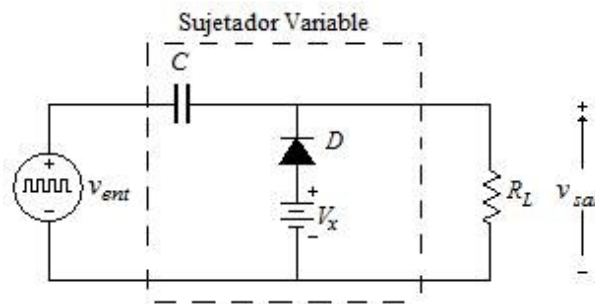


Figura 2: Rectificador de onda completa

3. Circuito Multiplicador

Un Multiplicador de tensión es un circuito eléctrico que convierte tensión desde una fuente de corriente alterna a otra de corriente continua de mayor voltaje mediante etapas de diodos y condensadores.

Un circuito multiplicador de voltaje es un arreglo de capacitores y diodos rectificadores que se utiliza con frecuencia para generar altos voltajes de Corriente Directa. Este tipo de circuito se utiliza el principio de la carga en paralelo de capacitores, a partir de la entrada de Corriente Alterna y añadiendo voltaje a través de ellos en serie se obtiene voltajes de CD más alto que el voltaje de la fuente. Circuitos individuales de multiplicadores de Voltaje (a menudo llamados etapas) se pueden conectar en serie para obtener aún más altos voltajes de salida.

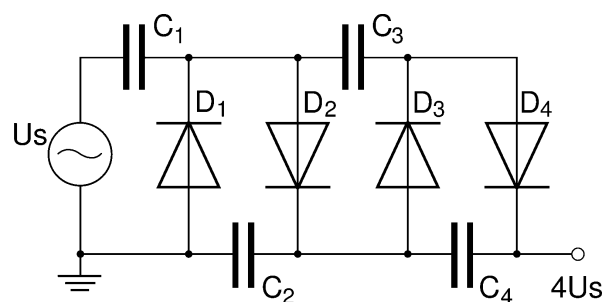


Figura 3: Rectificador de onda completa

4. Previo

4.1. Diseña un circuito recortador positivo

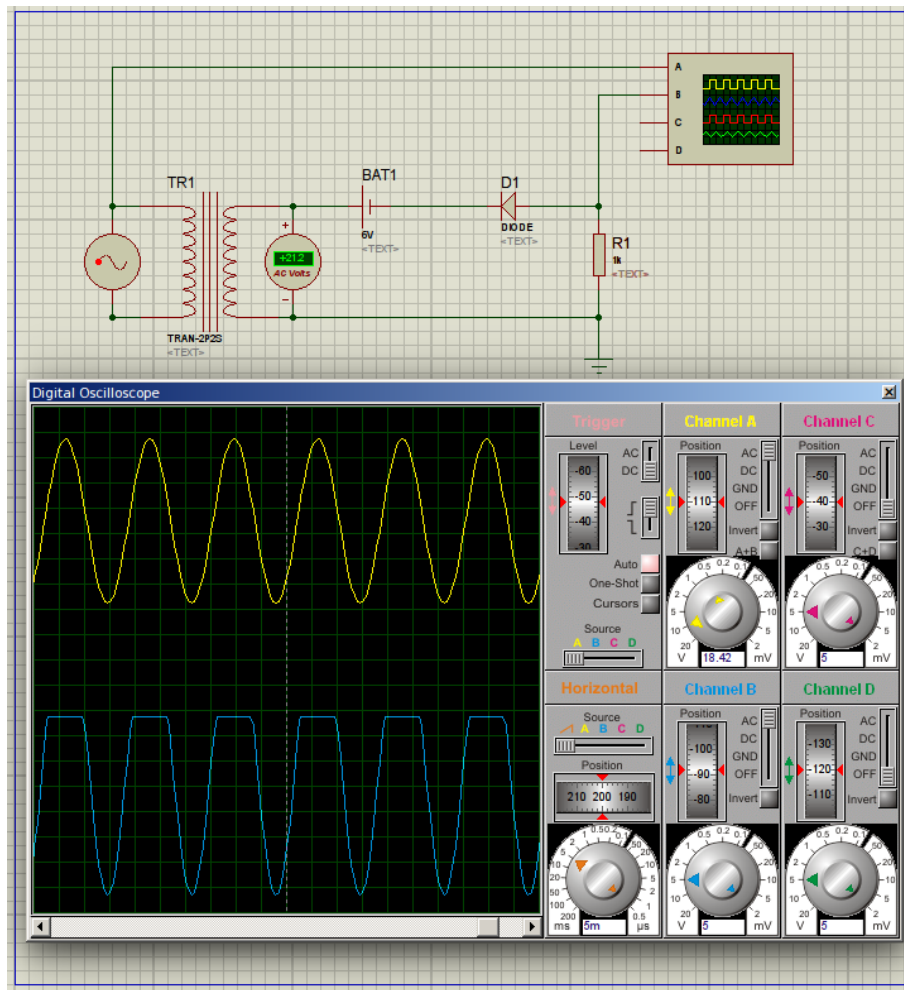


Figura 4: Circuito recortador positivo a 6 VDC

4.2. Diseña un circuito recortador negativo

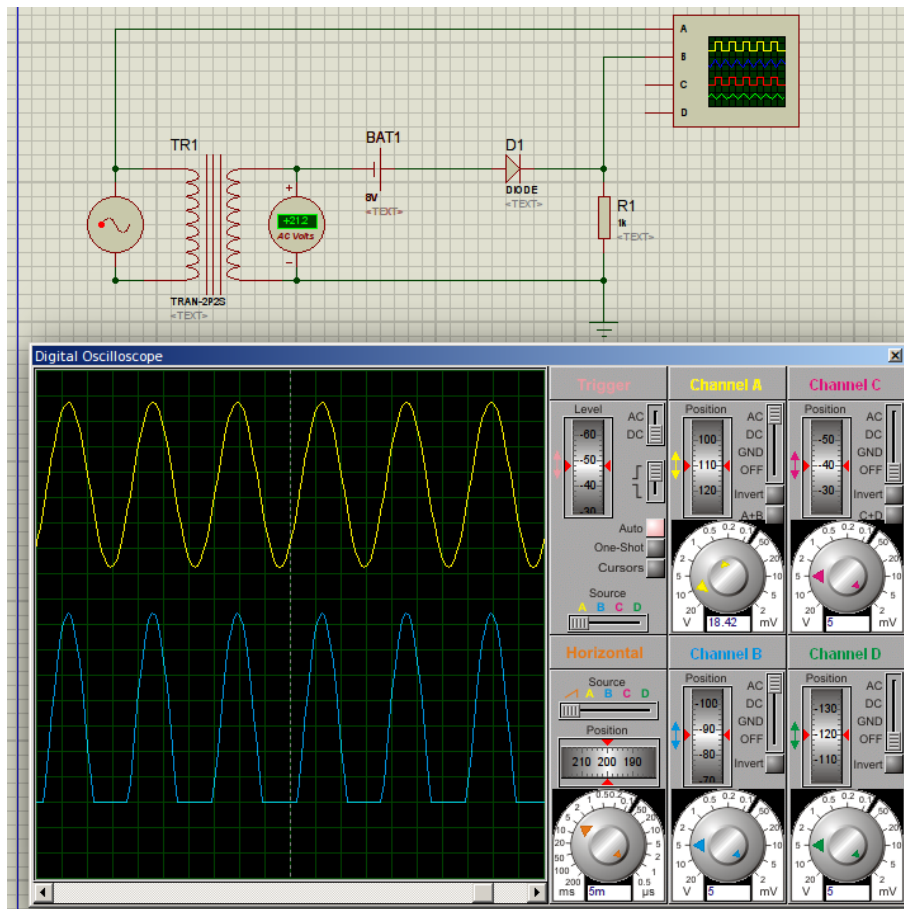


Figura 5: Circuito recortador negativo a - 6 VDC

4.3. Diseña un circuito duplicador de tensión

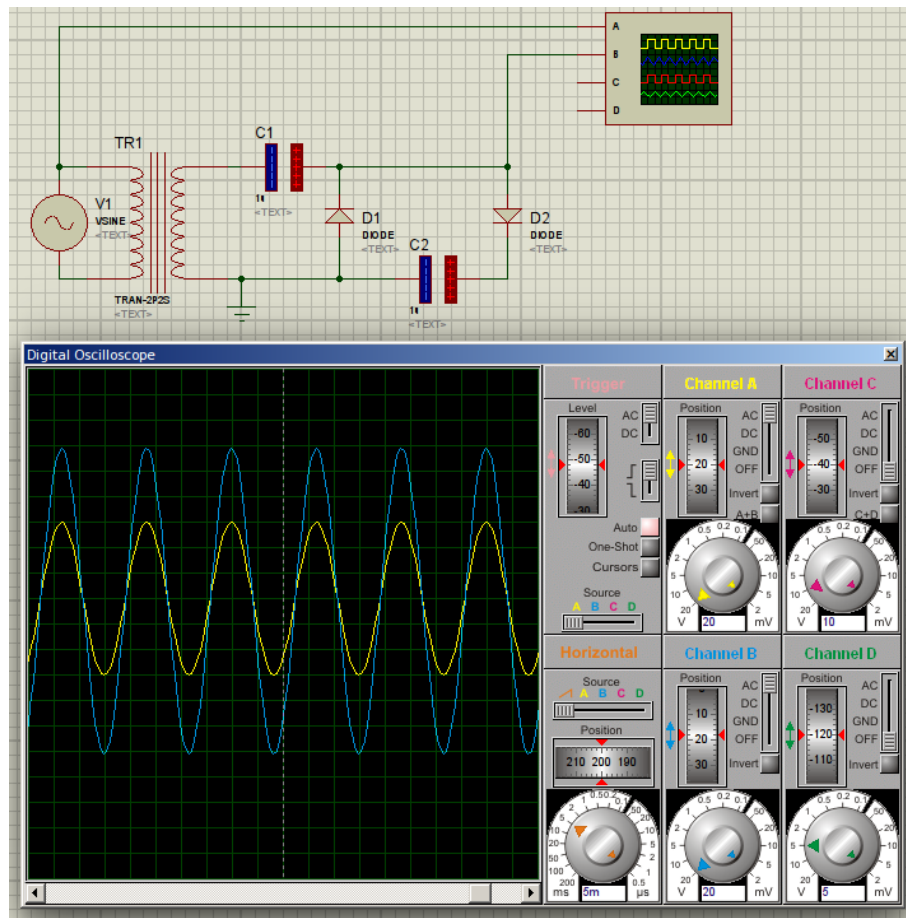


Figura 6: Circuito duplicador

4.4. Diseña un circuito triplicador de tensión

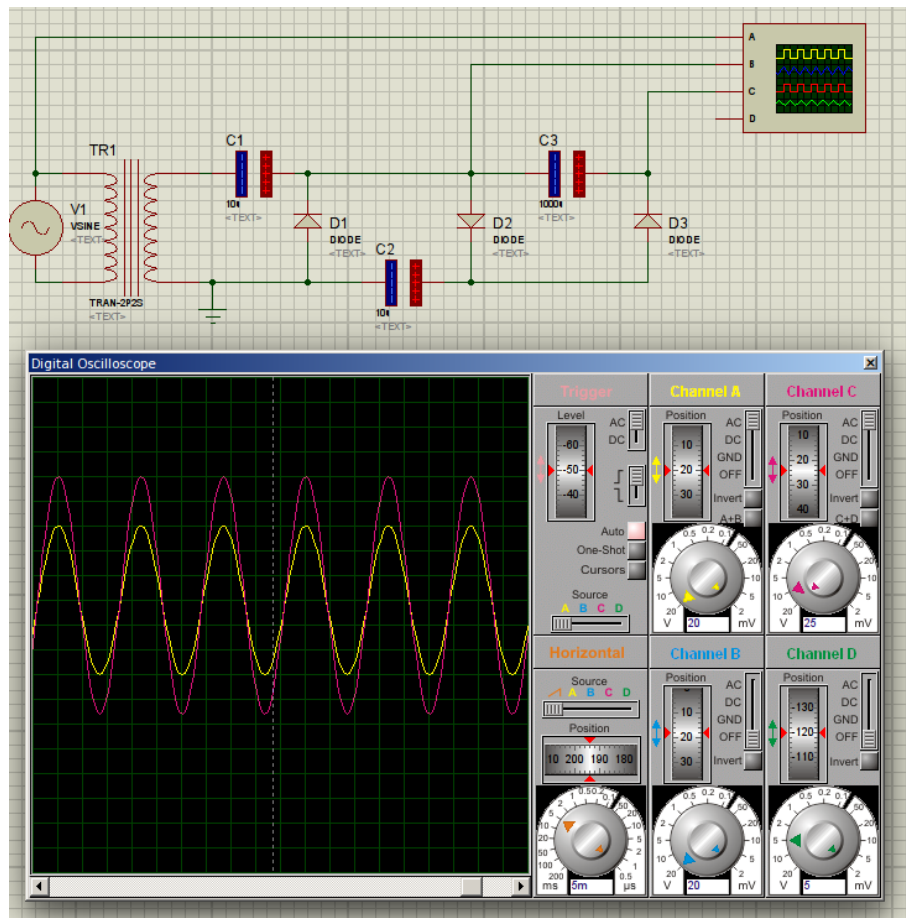


Figura 7: Circuito triplicador

4.5. Diseña un circuito cuádruplicador de tensión

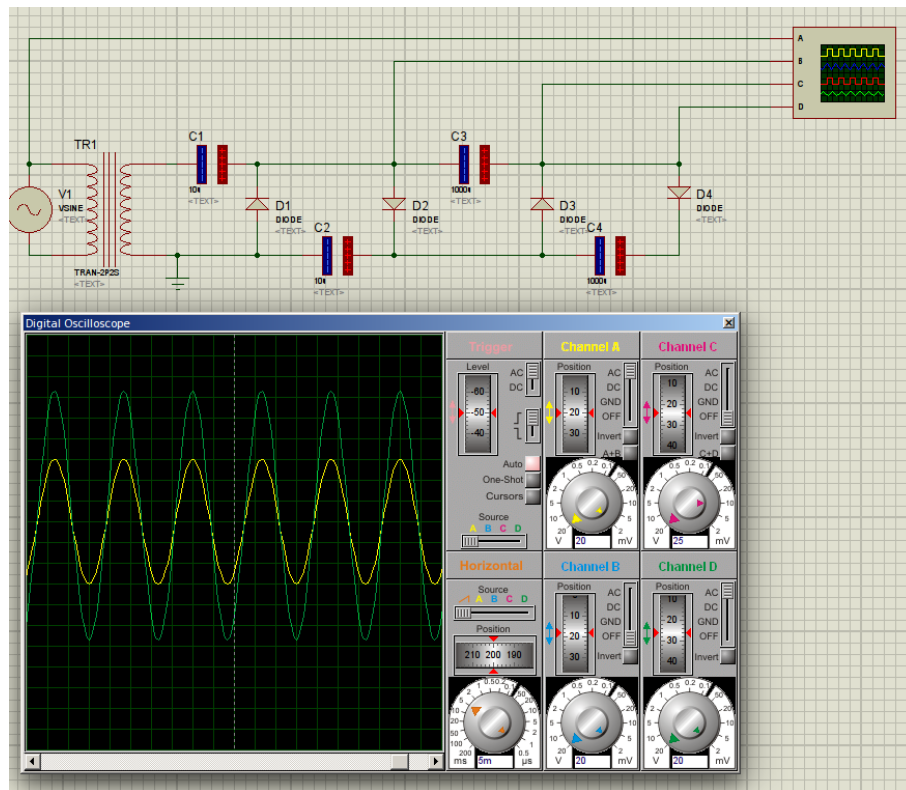


Figura 8: Circuito cuádruplicador

5. Desarrollo

5.1. Recortadores

Para esta primera sección de la práctica comprobamos que el circuito de la imagen de abajo es capaz de recortar parte de la señal de entrada.

Para el caso del recortador positivo observamos en el osciloscopio que la señal obtenida es la siguiente.

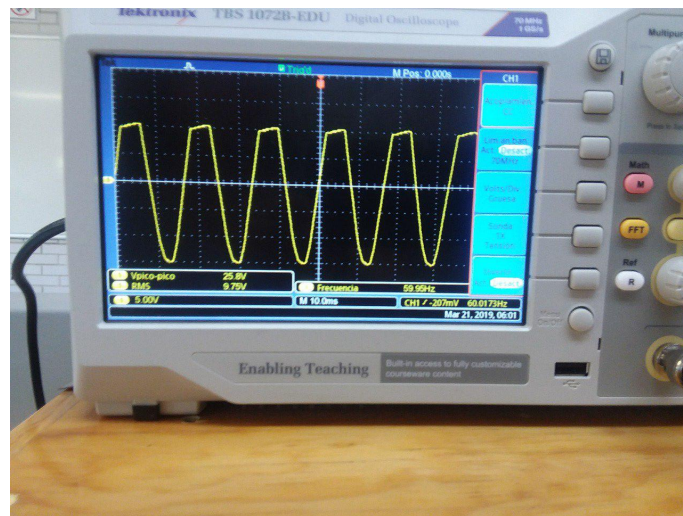


Figura 9: Circuito recortador

Para el caso del recortador negativo observamos en el osciloscopio que la señal obtenida es la siguiente.

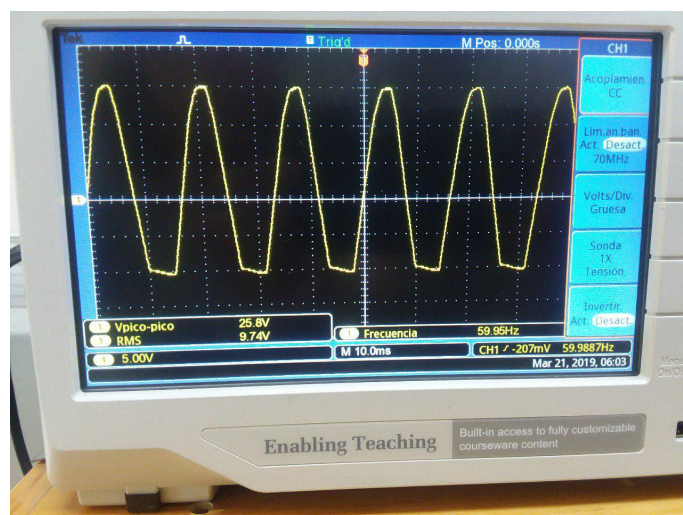


Figura 10: Circuito recortador

5.2. Multiplicadores de tensión

Para el caso de los multiplicadores debemos de tener cuidado porque estos circuitos son capaces de duplicar, triplicar, ... la señal de entrada. **De lo anterior se deriva que NO podemos usar el OSCILOSCOPIO para medir las señales de salida.** Entonces, a continuación se presentan algunas fotografías de la lectura del multímetro.

Para el circuito duplicador y un transformador de 20 V, pero en el cual solo usamos el *tab central* y una *fase* del transformador. Es decir la señal de entrada son 10 V, obtenemos lo siguiente:

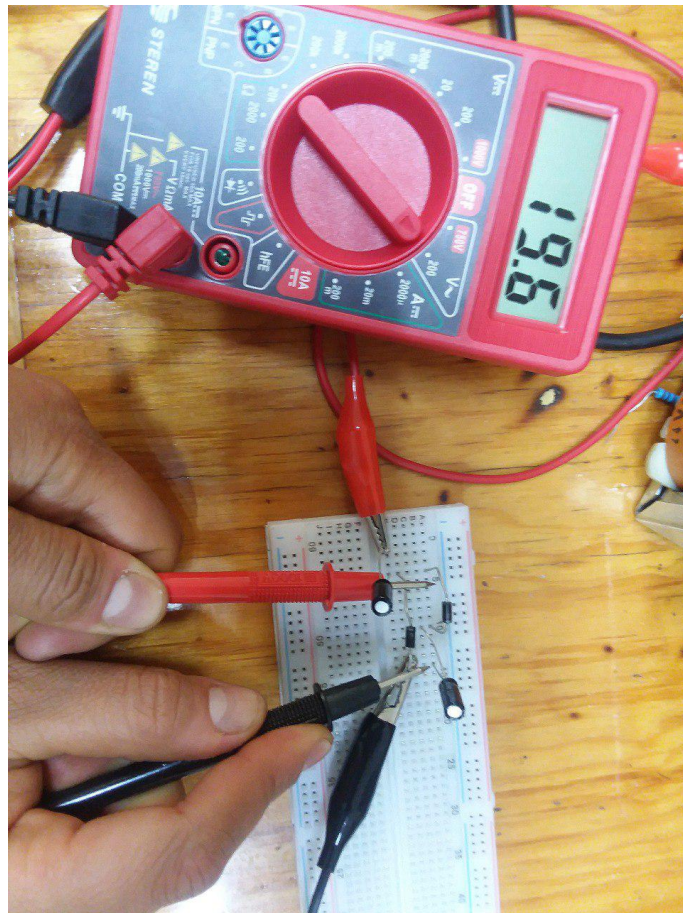


Figura 11: Circuito duplicador

El voltaje se eleva mediante etapas de diodos y capacitores. En la figura de abajo tenemos el diagrama de doblador de voltaje de media onda el cual está compuesto por una fuente de alimentación de 6 VAC, 2 capacitores de 12 μF y 2 diodos rectificadores.

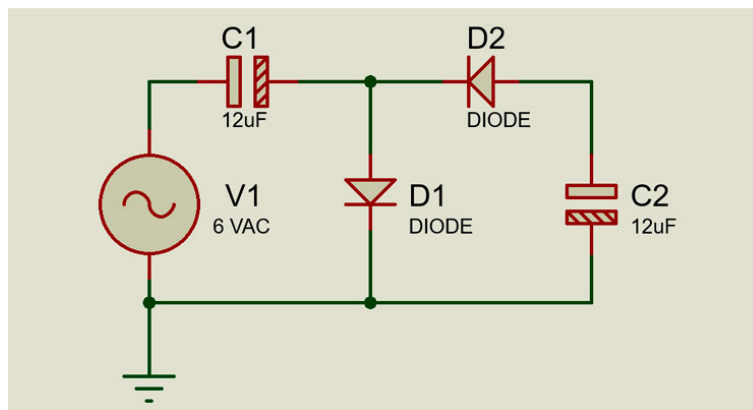


Figura 12: Circuito multiplicador

Cada etapa esta compuesta por un diodo y un capacitor. En el primer semiciclo de la onda de voltaje alterna el diodo D1 se polariza directamente y D2 de manera inversa, por lo tanto el capacitor C1 se carga con el voltaje de la fuente ($V_{c1} = V_1$). Luego, durante el semiciclo negativo de la onda alterna de voltaje el diodo D1 se polariza inversamente y D2 se polariza directamente. Ya que el voltaje en el capacitor C1 no se puede descargar, el capacitor C2 se carga con el voltaje de la fuente más el voltaje en el capacitor C1 ($V_{c2} = V_1 + V_{c1}$). Teniendo en cuenta que los diodos rectificadores producen una pérdida de voltaje al polarizarse directamente y reemplazando el valor de $V_{c1} = V_2$ en $V_{c2} = V_{c1} + V_1$ tenemos que el voltaje en el capacitor C2 es igual a $V_{c2} = 2V_1$. Hay que tomar en cuenta que los diodos producen una pérdida de voltaje dependiendo de su composición química (Germacio / Silicio) puede ser de 0.2V a 0.7V. Tomando en cuenta esto el voltaje V_{c2} sería igual a $V_{c2} = 2V_1 - 2V_{\text{diodo}}$.

Algo similar pasaría para un circuito triplicador y para un cuadruplicador

6. Conclusiones

Es increíble comprobar que el diodo tiene infinitas aplicaciones. Dichas aplicaciones dependerán de como el diodo esta dispuesto en el circuito y de los componentes que lo acompañan. Por ejemplo, observamos que si el diodo esta acompañado por una fuente de voltaje a corriente directa y a la vez el diodo esta polarizado de forma positiva obtenemos un *recortador positivo*.

Por otra parte, si tenemos un circuito con capacitores y diodos, dependiendo de como lo conectemos y del número de diodos y capacitores podríamos obtener un duplicador o triplicador de voltaje.

Aprendimos que si trabajamos con corriente continua no importa la polarización del capacitor ya que la corriente continua esta cambiando de signo a 60 ciclos por cada segundo. Sin embargo, cuando se intenta conectar un capacitor después de un diodo tenemos que ser muy conscientes de la polarización ya que si lo conectamos mal explotará.